

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



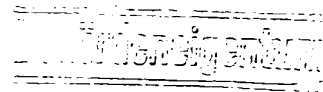
DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3621999 A1**

Anlage A14

⑤① Int. Cl. 4:
A47 J 27/62

⑳ Aktenzeichen: P 36 21 999.1
㉔ Anmeldetag: 1. 7. 86
㉕ Offenlegungstag: 22. 1. 87



DE 3621999 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
01.07.85 DD WP A 47 J/277 992 4
24.09.85 DD WP G 01 N/280 917 7

⑦① Anmelder:
VEB Elektrogerätewerk Suhl, DDR 6000 Suhl, DD

⑦④ Vertreter:
Flugs, W., DDR 6000 Suhl

⑦② Erfinder:
Oelker, Dieter, DDR 7050 Leipzig, DD; Oelker, Peter,
Dr.-Ing., DDR 1272 Neuenhagen, DD

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der optimalen Gare von Fleischspeisen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und die Vorrichtung zur Bestimmung der optimalen Gare von Fleischspeisen unter Anwendung eines bekannten elektrischen Leitfähigkeitsmeßverfahren.

Erfindungsgemäß wird die optimale Gare auf der Grundlage des sich im garenden Fleisch verändernden Anteils an freifließbaren und damit zur Stromleitung befähigtem Wasser über die Auswertung der Funktion $U_x = f(t)$, wobei U_x die Meßwechselspannung ist, bestimmt.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens muß erfindungsgemäß einen solchen Durchmesser besitzen und die Ringelektroden bereits so bemessen sein, daß die Vorrichtung (Sonde) überwiegend in die Interzellularräume und weniger in die zellinneren Mikroräume eindringt und dort den sich beim Garen ändernden Elektrolytlösungsgehalt als sich ändernden elektrischen Widerstand mißt.

Die Sonde ist aus folgenden Teilen aufgebaut: Handstück, rohrartiger Grundkörper, zwei gegen metallische Sondenteile isolierte Ringelektroden und Spitzenstück.

DE 3621999 A1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der optimalen Gare, insbesondere der optimalen Zartheit und Saftigkeit von Garfleischspeisen unter Anwendung eines bekannten elektrischen Leitfähigkeitsmeßverfahren nach dem Konstantwechselstromprinzip und Nutzung einer ebenfalls bekannten Informationsverarbeitungseinheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Herausbildung der optimalen Gare durch kontinuierliches Messen des sich im garenden Fleisch verändernden Anteils an freießbarem und damit zur Stromleitung befähigtem Wasser über die Auswertung der elektrischen Messwerte direkt liefernden Funktion $U_x = f(t)$, wobei U_x die Meßwechselspannung ist, bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in das garende Fleisch eingespeiste Konstantwechselstrom eine Stromstärke von 0,01 mA bis 0,5 mA, vorzugsweise von 0,05 mA bis 0,2 mA aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Überschreiten des Minimums der Funktion $U_x = f(t)$ um einen kleinen, reglungstechnisch notwendigen Betrag einer Steuerimpuls zur Abschaltung der Wärmeübertragung und Erzeugung eines akustischen Signals ausgelöst wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Steuerimpuls nach einer Gargutruhezeit von 10 Minuten zur Beruhigung der Fleischsaftströmung im Gargut die völlige Beendigung des Garprozesses und Erzeugung eines weiteren akustischen Signals veranlaßt.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Sonde sowie die Breite der Ringelektroden (5) so bemessen sind, daß sich der beim Garen ändernde Elektrolytlösungsgehalt als sich ändernder elektrischer Widerstand überwiegend in den Interzellularräumen des Fleisches ermittelt wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde aus Handstück (2), rohrförmigem Grundkörper (3) zwei gegen metallische Sondenteile isolierte Ringelektroden (5), Zwischenstück (6) und Spitzenstück (7) gebildet wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen der Ringelektroden (5) die gleiche Größe aufweisen.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich Elektrodenbreite und elektrisch isolierter Elektrodenabstand im Verhältnis 1:15 bis 1:30, vorzugsweise 1:10 befinden.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (6) so bemessen ist, daß das Maximalverhältnis von Elektrodenbreite zu elektrisch isoliertem Elektrodenabstand nicht überschritten wird.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß elektrisch isolierter Elektrodenabstand und Elektrodendurchmesser mindestens gleich groß sind.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch isolierte Elektrodenabstand der Ringelektroden (5) zum Grundkörper (3) beziehungsweise zum Spitzenstück (7) im Verhältnis von mindestens 1:0,5 stehen.

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich elektrisch isolierter Elektrodenabstand und Länge des Spitzenstückes im Verhältnis 1:2 befinden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der optimalen Gare von Garfleischspeisen unter besonderer Berücksichtigung der während der thermischen Zubereitung zu erreichenden optimalen Zartheit und Saftigkeit der Garfleischspeisen.

Zur Bestimmung der Gare und damit des Endpunktes der Wärmeeinwirkung bei der thermischen Zubereitung von Fleischspeisen und anderen Speisen sind bereits verschiedene Verfahren bekannt geworden. Allen Verfahren gemeinsam ist, daß ein vom Gargut ausgehendes meßbares Signal der Stoffwandlung bestimmt, in elektrische Signale umgewandelt, verstärkt und dann zur Garprozeßsteuerung verwendet wird. Alle bekannten Verfahren unterscheiden sich jedoch in der Art und Weise des vom Gargut ausgehenden Signals der Stoffwandlung. An erster Stelle stehen die Temperatur-Gar-meßverfahren. Bei diesen Verfahren wird die Guts-kern-, Guts-oberflächen und/oder Garraumtemperatur als Funktion der Garzeit gemessen. Grundlage dieser Garbestimmungsverfahren ist die Zuordnung von empirisch ermittelten, schlachttierspezifischen Temperatur-Zeitrelationen zu drei festgelegten verschiedenen Garezuständen der Fleischspeisen, dem halbrohen, dem halbgaren und dem vollgaren Zustand. Auskunft über die diesen Garezuständen zugeordneten schlachttierspezifischen Temperatur-Zeitrelationen gibt z. B. das Buch "Technologie der Garverfahren" von D. J. Tilgner, Verlagshaus Sponholz, Frankfurt a. M. 1974.

Eine andere Gruppe von Garebestimmungsverfahren bedient sich der Feuchtigkeitsmessung in der Abluft des Garraumes. Dieses Verfahren liegt die Beobachtung zugrunde, daß die beim trockenen Garen von Fleischspeisen entweichende Abluft mit zunehmendem Garegrad der Fleischspeisen feuchter wird und beim Erreichen des Verdampfungspunktes sogar eine sprunghafte Feuchtigkeitszunahme auftritt. Nach Erreichen eines empirisch festgelegten Feuchtigkeitsgehaltes der Abluft wird bei diesen Verfahren die Heizleistung bzw. Heizdauer der Wärmequelle des Gargerätes gesteuert. Eine dritte Gruppe von Garebestimmungsverfahren steuert die Heizleistung bzw. Heizdauer der Gargeräte durch Messen der Infrarotabstrahlung der Guts-oberfläche oder durch Messen der von einer oder mehreren Guts-Meßstellen ausgehenden Strahlungsenergie mit Hilfe eines Sekundärelektronenvervielfachers, z. T. unter Zwischenschaltung eines Wandler von Wärmeenergie in Lichtenergie. Eine vierte Gruppe von Garebestimmungsverfahren nutzt die Lichtreflexion einer auf eine vorgegebene Temperatur einstellbaren Körper-oberfläche im Bereich beginnender Dampfkondensation. Die Änderung der Lichtreflexion wird als Steuergröße der Heizleistung bzw. Heizdauer des Gargerätes in Anwendung gebracht.

Weiterhin ist bekannt, daß die Konzentration oder der Partialdruck der von garenden Fleischspeisen, aber auch von anderen Gargütern abgesonderten Gase wie z. B. CO_2 , CO , Methan, H_2S , Isobutan usw. gemessen und zur Steuerung der Gargeräte verwendet werden können. Schließlich ist auch ein Verfahren zur Steuerung des Bräunungsgrades beim Toasten bekannt, das die Heizleistung bzw. Heizdauer des Toasters durch Mes-

sen der elektrischen Leitfähigkeitsänderung an der Guts Oberfläche als Ausdruck des sich dort ändernden Feuchtigkeitsgehaltes regelt.

Alle bekannten Verfahren zur Bestimmung der Gare von Fleischspeisen besitzen den Nachteil, daß diese nicht die im Inneren des Gargutes ablaufenden und zur optimalen Gare führenden Stoffwandlung messen. Daher korrelieren die genannten Meßsignale nicht mit der Gare des gerade im Gargerät befindlichen Fleischstückes, insbesondere nicht mit den beiden Hauptparametern der Gare, der Zartheit und Saftigkeit, sondern liefern nur empirisch Näherungswerte. Die bisher erhältlichen Meßsignale sind folglich nicht in der Lage, die Herausbildung einer der jeweiligen Fleischspeisen möglichen optimalen Zartheit und Saftigkeit messend verfolgbar zu machen. Ein Teil der aufgeführten Meßverfahren läßt sich darüber hinaus nur beim trockenen Garen und nicht beim feuchten Garen realisieren, so daß deren Anwendungsbreite stark eingeschränkt ist. Zur Bestimmung der Gare und damit des Endpunktes der Wärmeeinwirkung bei der thermischen Zubereitung von Fleischspeisen und anderen Speisen sind bereits sondenartige Vorrichtungen bekannt geworden. Diese Sonden sind meistens in das Zentrum des Gargutes einzuführen und erfassen die Temperaturänderung im genannten Gutsbereich. Die Temperaturänderung wird dabei mit Hilfe von Thermoelementen oder Widerstandsthermometern gemessen. Die Erfassung der Kerntemperatur von garendem Fleisch erlaubt Rückschlüsse über den zeitlichen Fortschritt der Wärmedurchdringung des Körpers "Fleisch" zu ziehen. Eine Übereinstimmung der Gutskerntemperatur mit der optimalen Gare des jeweiligen Fleischstückes ist jedoch nicht reproduzierbar gegeben. Das liegt daran, daß mit Temperaturfühlern aller Art nicht die im Inneren des Gargutes ablaufenden und zur optimalen Gare führenden Stoffwandlungsprozesse oder wenigstens die Hauptprozesse gemessen werden können. Umfangreiche labor- und elektronenmikroskopische Untersuchungen haben ergeben, daß sich die optimale Gare von Fleischspeisen bei ganz bestimmten Veränderung der Ultrastruktur des Muskelgewebes eingestellt.

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Ausbildung einer der jeweiligen Fleischspeise möglichen optimalen Gare, insbesondere optimalen Zartheit und Saftigkeit sowohl beim feuchten als auch beim trockenen Garen messend zu verfolgen und beim Erreichen eines charakteristischen Meßwertbereiches elektrische Steuersignale zur Beeinflussung des Garprozesses zu gewinnen sowie eine Sonde zu entwickeln, mit deren Hilfe der zur optimalen Gare von Fleischspeisen führender Hauptprozeß der Stoffwandlung als elektrische Meßwertänderung erfaßt und einer bekannten Informationsverarbeitungsanlage zugeführt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stoffwandlungsvorgang im Gargut Fleisch zu finden, der mit der Herausbildung der komplexen Größe "Gare", insbesondere mit der Zartheit und Saftigkeit der Fleischspeisen in hohem Maße korreliert, der sich durch ein Meßverfahren kontinuierlich während des Garprozesses verfolgen läßt, dessen Meßwerte direkt als elektrische Signale entstehen und mit denen dann der Garprozeß von Fleischspeisen in einer bekannten Weise gesteuert werden kann. Das erfindungsgemäße Verfahren macht sich eine in zahlreichen Laborversuchen gewonnene naturwissenschaftliche Erkenntnis zunutze, daß sich beim Garen von Fleisch der Bindungszustand des in Fleisch befindlichen Wassers in charakteristischer

Weise ändert. Das in rohem Muskelgewebe befindliche Wasser ist zu mehr als 70% in den Muskelzellen und zu etwa 10% in den interzellulären Räumen lokalisiert. In beiden biologischen Räumen sind die Wassermoleküle zwischen den ebenfalls in diesen Räumen befindlichen Erweißasersystemen verteilt. Im Inneren der Muskelzellen befindet sich das Wasser größtenteils im gebundenen Zustand. In den interzellulären Räumen hingegen ist es freifließbar. Das Eiweißasersystem in den Muskelzellen wird aus zu Sarkomeren angeordneten Myofilamenten gebildet, und in den intrazellulären Räumen befindet sich das weitverzweigte Bindegewebenetzwerk, vor allem aus Kollagen. Ändern sich die Dimensionen oder der Aufbau der Sarkomeren sowie die Volumina und membranartigen Begrenzungen der Muskelzellen, so muß sich auch der Bindungszustand des darin befindlichen Wassers ändern. Die in den Muskelzellen zu Sarkomeren angeordneten Myofilamente ziehen sich beim Garen im Bereich von etwa 40 bis 50°C in charakteristischer Weise zusammen, und Teile der Sarkomerenstrukturelemente und das Sarkoplasma granulieren sogar. Bei diesen thermodenaturativen Veränderungen im Inneren der Muskelzellen geht das zuvor gebundene Zellwasser in den freifließbaren Zustand über. Die Bindegewebsfasern in den interzellulären Räumen schrumpfen im Bereich von etwa 65 bis 75°C, quellen danach aber unter erheblicher Wasseraufnahme auf. Über diese Vorgänge haben z. B. HAMM, R. in dem Buch "Kolloidchemie des Fleisches", Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg sowie DAVEY, C.L. und GILBERT, K. in der Zeitschrift *Journal of Science of Food Agriculture* 25 (1974) 931, berichtet.

Durch das elektronenoptisch gut nachweisbare Verdichten und Granulieren von Sarkomerenstrukturelementen zerbrechen viele Myofibrillen, und in den Muskelzellen entstehen größere Freiräume, die sich mit Wasser füllen (Lakunen). Durch das Zusammenziehen der endomydialen Bindegewebsfasern werden die Muskelzellmembranen partiell zerrissen, was ebenfalls elektronenoptisch gut belegt werden kann. Hierzu bildet sich in dem garenden Fleisch ein der Wärmedurchdringung folgendes und damit alle Gutschichten erreichendes System von Lakunen und interzellulären Kapillaren, das sich zunehmend mit dem freibeweglich werdenden Wasser ausgefüllt. Bei einsetzender Verdampfung des Wassers im oberflächennahen Bereich des Gargutes entsteht in dem Lakunen-Kapillar-System (LKS) eine Flüssigkeitsbewegung von innen nach außen, da beim Verdampfen neues Wasser aus tieferen Gutsregionen nachgesaugt wird. Dieser Saugvorgang trägt ebenfalls dazu bei, gebundenes Wasser in den freifließbaren Zustand zu versetzen. Wird das zu garende Fleisch von der thermischen Zubereitung mit Salz eingerieben, entsteht ein osmotisches Gefälle im LKS zwischen Oberflächen- und Innenregion. Da das Wasser das Bestreben hat, die hohe Salzkonzentrationen im oberflächennahen Bereich zu verdünnen, werden die Kräfte, die das gebundene Wasser in freifließbares überführen, verstärkt. Die Schrumpfprozesse und die ständige Verdampfung reduzieren allmählich die freifließbare Wassermenge im LKS. Wenn jeweils nach einer Bindegewebssschrumpfung die Quellung der Kollagenfasern beginnt, werden größere Mengen an freifließbarem Wasser in das Bindegewebsnetzwerk aufgenommen. Das Bindegewebe erweicht dabei, und das Wasser geht wieder in den gebundenen Zustand über. Damit zeigt sich, daß der geschilderte Wechsel des Wasserbindungszustandes mit der Herausbildung der Zartheit und Saftigkeit von Gar-

fleischspeisen in engem Zusammenhang steht.

Der Wechsel des Wasserbindungszustandes kann erfindungsgemäß durch ein bekanntes elektrisches Leitfähigkeitsverfahren kontinuierlich verfolgt werden, weil bekannt ist, das sich im Fleisch nur das freibewegliche Wasser an einer Stromleitung beteiligen kann. Wenn sich das LKS herausbildet und allmählich mit freifließbarem Wasser ausfüllt, steigt die elektrische Leitfähigkeit an. Die gleitende Quellung der zuvor geschrumpften Kollagenfasern einerseits und die sich ebenfalls gleitend fortsetzenden Schrumpfprozesse sowie die Wasserverdampfung andererseits reduzieren die stromleitende Wassermenge ständig. Wenn die Wasserentbindung in den perforierten Muskelzellen durch die vollständige Denaturierung der Sarkomereineiweiße beendet ist, und daher das im LKS verloren gegangene freifließbare Wasser nicht mehr ergänzt werden kann, sinkt die elektrische Leitfähigkeit allmählich wieder ab. Das Garfleisch hat zum Zeitpunkt der maximalen Leitfähigkeit seinen optimalen Garegrad erreicht. Der Wärmeübertragungsprozeß ist nach Überschreiten des Leitfähigkeitsmaximums um einen kleinen, reglungstechnisch notwendigen Betrag zu beenden.

Erfindungsgemäß kommt es bei der Anwendung des elektrischen Leitfähigkeitsverfahrens darauf an, daß der im garenden Fleisch fließende Strom nicht als zusätzliche denaturative und damit wasserbindungszustandsverändernde Kraft zu den bereits geschilderten hinzutritt. Daher hat die Stromstärke eine meßverfahrensbestimmende Bedeutung, und von den bekannten Leitfähigkeitsmeßverfahren kann nur das Konstantstromverfahren zur Anwendung gebracht werden. Erfindungsgemäß kommt es bei der Anwendung des elektrischen Leitfähigkeitsverfahrens darauf an, daß der im garenden Fleisch fließende Strom nicht als zusätzliche denaturative und damit wasserbindungszustandsverändernde Kraft zu den bereits geschilderten hinzutritt. Daher hat die Stromstärke eine meßverfahrensbestimmende Bedeutung, und von den bekannten Leitfähigkeitsmeßverfahren kann nur das Konstantstromverfahren zur Anwendung gebracht werden. Erfindungsgemäß wird dieses Verfahren so gestaltet, daß ein nicht eiweißdenaturativ wirkender, konstanter Wechselstrom mit einer Stromstärke von 0,01 mA bis 0,5 mA, vorzugsweise von 0,05 mA bis 0,2 mA, in das Fleischstück eingespeist und eine von der sich beim Garen ändernden Gargutimpedanz abhängige Meßspannung U_x abgegriffen wird. Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann jedes beliebige Fleischstück von Schlachttieren, Wild, Geflügel oder Fisch unabhängig vom Garverfahren auf seinen individuell optimalen Garegrad zubereitet werden. Hierbei gilt als optimaler Garegrad vor allem die optimal erreichbare Zartheit und Saftigkeit des Fleischstückes. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Meßsonde zu entwickeln, mit der der Hauptstoffwandlungsprozeß bei der Herausbildung der optimalen Gare von Fleischspeisen als elektrische Widerstandsänderung erfaßt werden kann. Wenn sich im Zentrum des garenden Fleischstückes eine Sonde als Fremdkörper befindet, wird durch die Schrumpfungsvorgänge zunächst in den oberflächennahen und später in den sich nach innen fortsetzenden Guttschichten freifließbar gewordenen Wasser durch das Lakunen-Kapillar-System an das Sondenvorderteil herangeführt. Wenn in diesem Sondenteil geeignete Elektroden angeordnet sind, kann mit diesen eine Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt werden.

Erreichen bei fortschreitender Wärmedurchdringung

die Schrumpfungsvorgänge der myofibrillären und vor allem der Bindegewebsproteine auch die Guttschicht des Elektrodenmeßbereiches, legt sich das verdichtende Muskelgewebe derart eng an den Fremdkörper an, daß das Wasser aus der unmittelbaren Umgebung der Elektrodenanordnung weggedrückt wird. Hierdurch sinkt die elektrische Leitfähigkeit im Meßbereich ab. Diese Leitfähigkeitsabnahme wird durch das nach dem Schrumpfen der Bindegewebsfasern stattfindende Quellen noch verstärkt. Während durch den Quellvorgang das Bindegewebe erweicht, wird ein Teil des freibeweglichen Wassers wieder in den gebundenen Zustand überführt. Dieser Wasseranteil beteiligt sich offenbar nicht mehr an einer Stromleitung.

Die erfindungsgemäße Sonde wird so ausgebildet, daß über eine Elektrodenanordnung ein konstanter Wechselstrom in die Zentrumpartie des Gargutes eingespeist und eine vom dort befindlichen Anteil an freifließbarer Elektrolytlösung abhängige Meßspannung U_x abgegriffen werden kann. Die Sonde besteht daher aus einem röhrenartigen Grundkörper. In dem Sondengrundkörper werden zwei Ringelektroden so gegen den Grundkörper isoliert eingelassen, daß sie mit der Oberfläche des Grundkörpers bündig abschließen. Zwischen den Elektroden befindet sich ein Zwischenstück. Den Abschluß des Grundkörpers bildet an dem einen Ende ein Spitzenstück und am anderen Ende ein Handstück, welches auch die Verbindungskabel von den Elektroden zur Informationsverarbeitungsanlage aufnimmt. Der Sondendurchmesser und die Ringelektrodenbreite müssen so groß gewählt werden, daß die Sonde bzw. die Ringelektroden hauptsächlich in die Interzellularräume und weniger in die zellinneren Mikroräume eindringen können.

Die Erfindung wird durch folgende Ausführungsbeispiele näher erläutert:

Beispiel 1

Ein ca. 1 kg schweres Fleischstück aus der Schweinekeule soll gegrillt werden. Hierzu wird das Fleischstück in einen Grillkorb so eingebracht, daß es sich beim späteren Rotieren des Korbes nicht mehr bewegen kann. In das Zentrum des Fleischstückes wird eine Meßsonde eingeführt. Über die beiden Elektroden der Meßsonde wird ein konstanter mäanderförmiger Wechselstrom mit einer Stromstärke von 0,05 mA in das Fleischstück eingespeist und mit den gleichen Elektroden eine von der Impedanz des Gargutes abhängige Wechselspannung U_x abgegriffen, verstärkt und einer bekannten Informationsverarbeitungseinheit zugeführt. Diese Informationsverarbeitungseinheit verfolgt nach dem Einschalten der Infrarotstrahler des Grillgerätes den zeitlichen Verlauf der Meßspannung U_x . Beim Überschreiten des Minimums der Funktion $U_x = f(t)$ um einen kleinen, reglungstechnischen notwendigen Betrag wird ein Steuerimpuls zur Abschaltung der Infrarotstrahler ausgelöst. Der Grillkorb rotiert danach noch 10 Minuten zur Bratensafteverteilung im Gargut weiter. Erst danach wird ein zweiter Steuerimpuls zur Abschaltung des Grillmotors ausgelöst. Zusätzlich geben akustische Signale dem Gerätnutzer sowohl das Ende der Wärmebehandlung (um nun eine aromaverfeinernde Würzung oder Beträufelung des Grillstückes mit z. B. Wein, Würzessenzen, Kräuterbutter usw. vornehmen zu können) als auch den Endpunkt des gesamten thermischen Zubereitungsprozesses an.

Beispiel 2

Ein 500 g schweres Kochfleischstück vom Rind soll in einem Schnellkochtopf gedämpft werden. Das Fleischstück wird auf einen, auf einem Stativ ruhenden, perforierten Topfeinsatz gelegt und die Meßsonde in das Zentrum des Fleischstückes eingeführt. Nach Verschließen des Topfes wird wiederum ein konstanter mäanderförmiger Wechselstrom mit einer Stromstärke von 0,1 mA in das Fleischstück eingespeist und eine Meßspannung U_x abgegriffen. Nach Einschalten der Heizvorrichtung des Schnellkochtopfes vollzieht sich die Meßwertaufnahme und Informationsverarbeitung wie in Beispiel 1. Nach dem automatischen Abschalten der Topfheizung ist auch hier ein Ruhen des Garfleisches von 10 Minuten bzw. bis zum natürlichen Absinken des Überdruckes im Dämpftopf zur Fleischsaftverteilung im Gargut sehr vorteilhaft.

Beispiel 3

In das Handstück (2) der Meßsonde mündet das Kabel (1) und wird im Inneren des rohrförmigen Grundkörpers (3) weitergeführt. Die Ringelektroden (5) sind jeweils mit einem Pol des elektrischen Kabels (1) verbunden, während die Ringelektroden (5) selbst jeweils durch Isolationsmaterial (4) gegenüber metallischen Sondenteilen isoliert sind. Zwischen beiden Ringelektroden (5) befindet sich ein Zwischenstück (6) das untere Ende der Meßsonde wird durch das Spitzenstück (7) gebildet. Darüber hinaus wurde in zahlreichen Laborversuchen gefunden, daß die Elektroden folgende Elektrodengeometrie besitzen müssen:

- Die Flächen der beiden Ringelektroden (5) müssen gleich groß sein
- Elektrodenbreite und elektrisch isolierter Elektrodenabstand müssen sich wie 1:5 bis 1:30, vorzugsweise 1:10 verhalten
- elektrisch isolierter Elektrodenabstand und Elektroden Durchmesser müssen zumindestens gleich groß sein
- elektrisch isolierter Elektrodenabstand und Abstand der Elektroden zum Grundkörper bzw. Spitzenstück müssen sich mindestens wie 1:0,5 verhalten
- elektrisch isolierter Elektrodenabstand und Länge des Spitzenstückes müssen sich wie 1:2 verhalten
- zur Vergrößerung des geometrischen Elektrodenabstandes (9) ist ein metallenes Zwischenstück (6) von solcher Länge einzusetzen, daß das o. a. Maximalverhältnis von Elektrodenbreite zu Elektrodenabstand nicht überschritten wird.

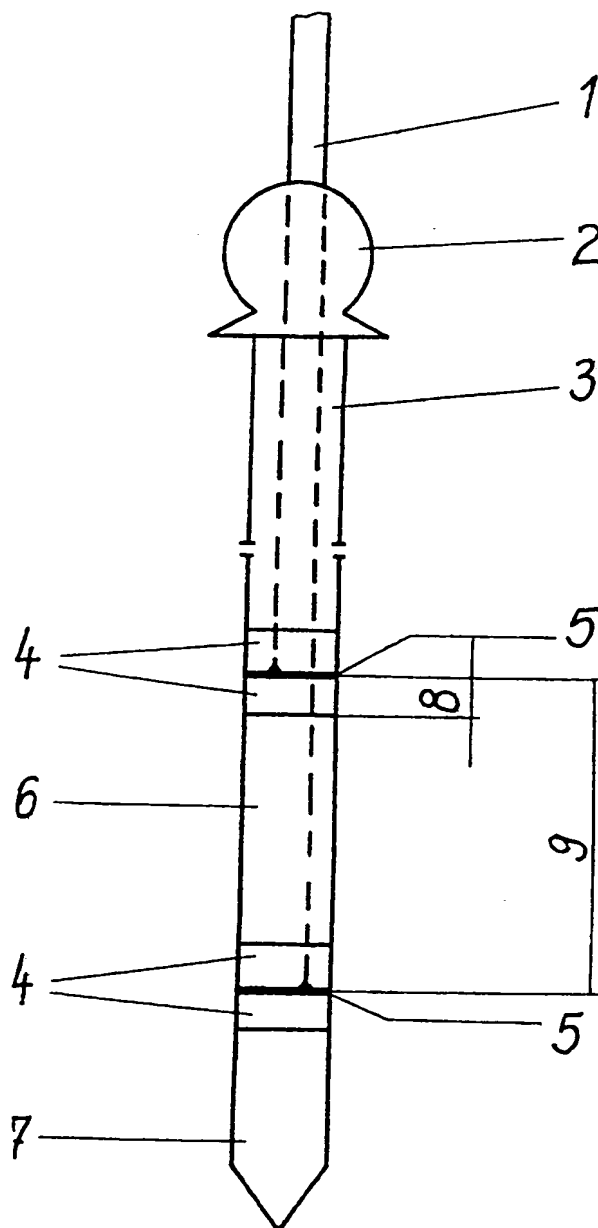
Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Kabel
- 2 Handstück
- 3 Grundkörper
- 5 Ringelektrode
- 6 Zwischenstück
- 7 Spitzenstück
- 8 halber elektrisch isolierter Elektrodenabstand
- 9 geometrischer Elektrodenabstand

01.07.86

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 21 999
A 47 J 27/62
1. Juli 1986
22. Januar 1987



11/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007022925

WPI Acc No: 1987-022922/*198704*

XRPX Acc No: N87-017354

Control device for cooking meat - uses inserted probe to monitor measured conductivity in response to applied AC

Patent Assignee: VEB ELEKTROGERATEW SUHL (ELSU)

Inventor: OELKER D; OELKER P

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3621999	A	19870122	DE 3621999	A	19860701	198704 B
DD 241133	A	19861126				198713

Priority Applications (No Type Date): DD 280917 A 19850924; DD 277992 A 19850701

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3621999	A		6		

Abstract (Basic): DE 3621999 A

The probe inserted in the meat is coupled to a processing circuit.

This continuously evaluates the conductivity corresponding to the water content when the probe is supplied with a constant AC of between 0.05 and 0.2 mH.4 The processing circuit may be used for automatically cutting out the heat source and/or for initiating an acoustic signal.A further signal may be provided at the end of a timed 'rest period' for the meat.

ADVANTAGE - Ensures optimum cooking of meat.

Title Terms: CONTROL; DEVICE; COOK; MEAT; INSERT; PROBE; MONITOR; MEASURE; CONDUCTING; RESPOND; APPLY; AC

Derwent Class: P28; X27

International Patent Class (Additional): A47J-027/62; G01N-027/04; G01N-033/12

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X27-C02